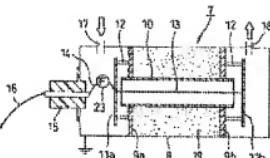


**OZONIZER**

Publication number: JP2000103605 (A)  
Publication date: 2000-04-11  
Inventor(s): IEDA MASAHICO; KITAKIZAKI KAORU  
Applicant(s): MEIDENSHA ELECTRIC MFG CO LTD  
Classification:  
- International: C01B13/11; H01T23/00; C01B13/11; H01T23/00; (IPC1-7): C01B13/11; H01T23/00  
- European:  
Application number: JP19980272632 19980928  
Priority number(s): JP19980272632 19980928

**Abstract of JP 2000103605 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent an accident from occurring due to breakage or disconnection by interposing a safety means for disconnection in a flow channel when an abnormal electric current flows through the flow channel of the electric current at the time of connecting an electrode on the high voltage side in a container through a lead-out terminal to a pulse power electrode. SOLUTION: A cylindrical electrode 10 on the ground contact side is housed in the interior of a pressure container 8 and an electrode 13 on the high voltage side is arranged at a shaft center position of the electrode 10 on the ground contact side. The electrode 13 on the high voltage side is connected through an introduction terminal 15 in a state maintaining insulation passing through the pressure container 8 to a pulse power electrode with cables 14 and 16 to constitute an ozonizer 7. In the ozonizer 7, e.g. a fuse 23 as a safety means for disconnecting a flow channel of an electric current when an abnormal electric current flows is connected in the course of the cable 14. Thereby, the abnormal electric current flows through the fuse 23 to disconnect the flow channel when the electrode 13 on the high voltage side is broken and short-circuited. As a result, an overcurrent is prevented from flowing through the ozonizer 7.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本特許序 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-103605

(P2000-103605A)

(43)公開日 平成12年4月11日 (2000.4.11)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
C 0 1 B 13/11  
H 0 1 T 23/00

識別記号

F I  
C 0 1 B 13/11  
H 0 1 T 23/00

テ-コ-ト<sup>8</sup> (参考)  
H 4 G 0 4 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O.L. (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-272632  
(22)出願日 平成10年9月28日 (1998.9.28)

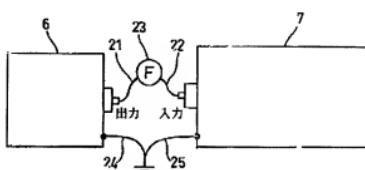
(71)出願人 000006105  
株式会社明電舎  
東京都品川区大崎2丁目1番17号  
(72)発明者 家田 正彦  
東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会  
社明電舎内  
(72)発明者 北崎崎 薫  
東京都品川区大崎2丁目1番17号 株式会  
社明電舎内  
(74)代理人 100062199  
弁理士 志賀 富士弥 (外1名)  
F ターム(参考) 4G042 CA01 CB27 CC03 CC10

(54)【発明の名称】 オゾン発生装置

(57)【要約】

【課題】 短絡事故が生じた場合に、ワイヤ状の高圧側電極が断線する等を防止する。

【解決手段】 オゾン発生器7とパルスパワー電源6とを接続するケーブル21、22間にヒューズ23を接続する。



6…パルスパワー電源

7…オゾン発生器

8…圧力容器

10…接地側端子

13…高圧側端子

14, 16, 26, 27…ケーブル

15…導出端子

23…ヒューズ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 容器の内部に筒状の接地側電極を収容するとともに接地側電極の軸心位置に高圧側電極を配置し、絶縁保持した状態で容器を貫通する導出端子を介して高圧側電極をパルスパワー電極に接続したオゾン発生装置において、異常電流が流れたときに断路する安全手段を電流の流路に介在させたことを特徴とするオゾン発生装置。

【請求項2】 前記安全手段を、高圧側電極と導出端子との間に介在させた請求項1に記載のオゾン発生装置。

【請求項3】 前記安全手段を、高圧側電極に介在させた請求項1に記載のオゾン発生装置。

【請求項4】 容器を介して接地側電極とパルスパワー電極とを接続するリターン用のケーブルを設け、接地側電極と容器との間に前記安全手段を介在させた請求項1に記載のオゾン発生装置。

【請求項5】 容器とパルスパワー電極との間に前記安全手段を介在させた請求項4に記載のオゾン発生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はオゾン発生装置に關し、オゾン発生器に過電流が流れるのを防止したものである。

## 【0002】

【従来の技術】 オゾンは極めて強い酸化力を有するため、殺菌や脱臭あるいは脱色の目的で使用される。このため、上下水道処理や屎尿処理などにオゾンが用いられる。この場合、高濃度であって大量的オゾンが要求されるため、無声放電式によって生成するのが一般的である。

【0003】 無声放電式によるオゾンの生成の原理は、原料ガスとしての空気又は酸素から電気化学的にオゾンを生成するものであり、図6に示すように空隙を介して一对の誘電体1を設け、夫々の誘電体1に固定した高電圧電極2にAC又は高周波の高電圧電源3を接続して構成されている。

【0004】 しかし、無声放電式はオゾンの生成効率が悪く、生成したオゾンのコストを押し上げている。つまり、単位体積当たりのオゾンを得るのに必要な電力は、理論値が $1.2 \text{ kWh/kg-O}_3$ であるのに対し、現実には $1.4 \text{ kWh/kg-O}_3$ 程度が必要であり、消費電力の数%がオゾンの生成に使われているに過ぎず、大部分が排熱として消費される。オゾン生成の効率は放電エネルギー、放電の形状、温度、圧力に大きく依存するので、

- (1) 電極及び誘電体の形状
- (2) 印加電圧及び周波数
- (3) 反応空間の冷却

を適正化する改良が従来から行われている。しかしながら

、放電消費電力の飛躍的な向上はみられない。

【0005】 このため、図7に示すパルスパワー式のオゾン発生装置が提案されている。これは、筒状の接地側電極4の軸心位置に高圧側電極5を配置し、双方の電極にパルスパワー電源6は立ち上がりが急峻で持続時間の短いパルスを双方の電極間に供給する。このようなパルスを供給すると放電空間である接地側電極4の内部に均一な非平衡プラズマ放電が行われる。このため、接地側電極4の左側から原料ガスを供給すると、右側からオゾンガスが排出される。

【0006】 工業的に要求される高濃度オゾンを得るために、オゾンの生成を増すと同時に分解を減らして平衡状態でのオゾン濃度を引き上げる必要がある。オゾンの生成には第一反応として酸素分子を解離してO原子を生成する必要があり、それに十分なエネルギーの電子が必要である。続いてO原子からオゾンを生成する反応と生成されたオゾンが再び分解する反応は同時に進行するが、いずれの反応に傾くかは温度に依存する。そして、温度の低い方が化学平衡が生成側に傾いて高濃度のオゾンが生成できるので、ガス温度の低いことが必要である。

【0007】 このようなガス温度の低い条件を満たすのが非平衡プラズマである。非平衡プラズマでは質量の小さい電子のみが電界から高エネルギーを得て電子温度が高くなるが、分子・イオンは電界の急激な変化に追従できなければ低エネルギーのガス温度が低い状態にある。このため、非平衡プラズマを利用することにより、効率よくオゾンを生成できる。

【0008】 無声放電式も非平衡プラズマを利用しているのであるが、無声放電は微小ストリーマ放電の集合なので電子密度が均一ではない。そのため、エネルギーが注入されているスポットではO原子の生成に必要な電子密度が集中しているが、同時にガス温度もスポット的に高くなっているため、化学平衡がオゾンの生成に大きく傾きにくい。そのため、全体としてはオゾン生成効率が向上しない。

【0009】 これに対し、パルスパワー式を使った放電は反応空間に均一に起こり、ガス温度の高いスポットは存在しないので、非平衡プラズマの特性を有効に利用することができる。そのため、消費電力を低く抑えることができる。

## 【0010】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、パルスパワー式のオゾン発生装置は金属-金属の対向電極を有する放電管を用いることから、金属電極間に短絡する事故が生じた場合に、ワイヤ状の高圧側電極が断線する等の致命的なダメージを受けるおそれがある。

【0011】特に、複数の放電管を並列に配置したオゾン発生装置では装置全体を停止しなければならない。

【0012】そこで本発明は、斯る課題を解決したオゾン発生装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】斯かる目的を達成するための請求項1に係るオゾン発生装置の構成は、容器の内部に簡状の接地側電極を収容するとともに接地側電極の軸心位置に高圧側電極を配置し、絶縁保持した状態で容器を貫通する導出端子を介して高圧側電極をパルスパワー電極に接続したオゾン発生装置において異常電流が流れたときに断路する安全手段を電流の路筋に介在させたことを特徴とし、請求項2に係るオゾン発生装置の構成は、前記安全手段を、高圧側電極と導出端子との間に介在させたことを特徴とし、請求項3に係るオゾン発生装置の構成は、前記安全手段を、高圧側電極に介在させたことを特徴とし、請求項4に係るオゾン発生装置の構成は、容器を介して接地側電極とパルスパワー電極とを接続するリターン用のケーブルを設け、接地側電極と容器との間に前記安全手段を介在させたことを特徴とし、請求項5に係るオゾン発生装置の構成は、容器とパルスパワー電極との間に前記安全手段を介在させたことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明は、オゾン発生装置に過電流防止用の安全手段を取り付けたものである。

【0015】以下、本発明によるオゾン発生装置の実施の形態を説明する。

【0016】(a) 実施の形態1

まず、実施の形態1を図1に示す。この実施の形態1は、図7に示すパルスパワー式のオゾン発生器7とパルスパワー電源6とをケーブル21, 22を介して接続するとともにケーブル21, 22間に安全手段としてのヒューズ23を介在させる一方、パルスパワー電源6及びオゾン発生器7をケーブル24, 25を介して接地させたものである。ここで、ヒューズ23としては、異常電流によって容易に溶断するものを用いる。

【0017】次に、斯かるオゾン発生装置の作用を説明する。高圧側電極5が切断し、高圧側電極5が接地側電極4の内周面に接触して短絡したような場合には、放電管のインピーダンスが非常に低下して電流が集中する。そして異常電流がヒューズ23に流れるためにヒューズ23が溶断する。このため、事故が他の放電管やパルスパワー電源へ波及することはない。

【0018】(b) 実施の形態2

次に、実施の形態2を説明する。

【0019】図2(a)に示すように、電磁シールドを兼ねる圧力容器8の内部に一对の支持板9a, 9bを介して簡状の接地側電極10の両端近傍が支持されている。一对の支持板9a, 9bにおける夫々の外側には、

絶縁板11a, 11bが、夫々複数の絶縁性の支持棒12を介して相互に略平行に取り付けられている。そして、接地側電極10の軸心位置に配置したロッド状の高圧側電極13の両端が一对の絶縁板11a, 11bに支持されている。

【0020】圧力容器8には電流端子15が気密に貫通して設けられ、高圧側電極13はケーブル14を介して電流端子15に接続され、電流端子15はケーブル16を介して図示しないパルスパワー電源に接続されている。そして、圧力容器8における一端側の上部には原料ガスを導入する導入口17が形成される一方、他方側の上部にはオゾンガスを排出する排出口18が形成されている。このほか、一对の支持板9a, 9bで囲まれた部分には冷却水19が循環して流れているようになっている。

【0021】次に、斯るオゾン発生装置の作用を説明する。導入口17から原料ガスを供給しながらパルス幅の短くかつ立ち上りの急峻な高電圧パルスを高い繰り返し数で接地側電極10と高圧側電極13との間に印加すると、接地側電極10と高圧側電極13との放電ギャップでコロナ放電が行われ、このコロナ放電を電気化学的に利用して原料ガスからオゾンの生成が行われる。

【0022】実施の形態2では、ケーブル14の途中に、ヒューズ23が接続されている。

【0023】ヒューズ23を設けたことによる作用は、実施の形態1と同じなので、説明を省略する。

【0024】図2(a)は多管式のオゾン発生装置である。図2(b)は図2(a)における単管式のオゾン発生装置に対して接地側電極10等の数を増やしただけであり、構成、作用は図2(a)の場合と略同じなので、説明を省略する。

【0025】(c) 実施の形態3

次に実施の形態3を図3(a), (b)に基づいて説明する。この実施の形態は、図2(a), (b)におけるヒューズ23を、ケーブル14に代えて、高圧側電極13における長さ方向の途中に介在させたものである。

【0026】その他の構成、作用は実施の形態2と同じなので、説明を省略する。

【0027】(d) 実施の形態4

次に実施の形態4を図4(a), (b)に基づいて説明する。この実施の形態は、オゾンガス発生器7からパルスパワー電源6へ戻るリターン用の電流を流すためのケーブルであって、接地側電極10と圧力容器8とを接続するケーブル26にヒューズ23を介在させたものである。図4(b)に示すように多管式の場合には夫々のケーブル26にヒューズ23が接続される。

【0028】その他の構成、作用は実施の形態2と同じなので、説明を省略する。

【0029】(e) 実施の形態5

最後に、実施の形態5を図5(a), (b)に基づいて説明する。この実施の形態は、図4(a), (b)にお

けるケーブル27にもヒューズ23を介在させたものである。ここで、Cpはピーキングコンデンサである。

【0030】その他の構成、作用は実施の形態2と同じなので、説明を省略する。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように請求項1～5に係るオゾン発生装置によれば、電流の流れる経路に安全手段を介在させたので、高圧側電極が切断して短絡したりした場合には、安全手段に異常電流が流れて断路する。このため、切断や断路による事故が他のコロナ電極やパルスパワー電源へ波及するのが防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるオゾン発生装置の実施の形態1を示す構成図。

【図2】本発明によるオゾン発生装置の実施の形態2を示す構成図。

【図3】本発明によるオゾン発生装置の実施の形態3を

示す構成図。

【図4】本発明によるオゾン発生装置の実施の形態4を示す構成図。

【図5】本発明によるオゾン発生装置の実施の形態5を示す構成図。

【図6】無声放電式オゾン発生装置の構成図。

【図7】パルスパワー式オゾン発生装置の構成図。

【符号の説明】

6…パルスパワー電極

7…オゾン発生器

8…圧力容器

10…接地側端子

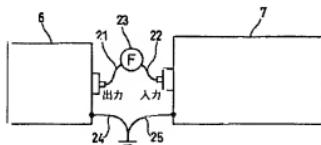
13…高圧側端子

14, 16, 26, 27…ケーブル

15…導出端子

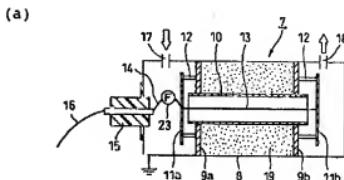
23…ヒューズ

【図1】

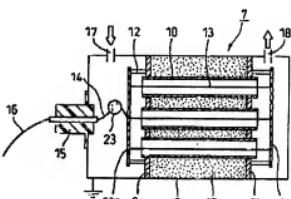


6…パルスパワー電極  
7…オゾン発生器  
8…圧力容器  
10…接地側端子  
13…高圧側端子  
14, 16, 26, 27…ケーブル  
15…導出端子  
23…ヒューズ

【図2】

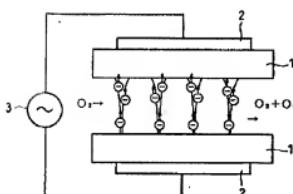


(a)



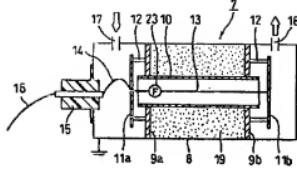
(b)

【図6】



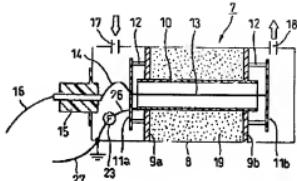
【図3】

(a)

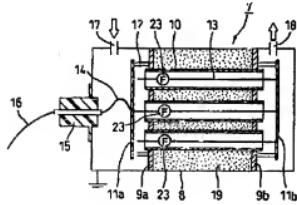


【図4】

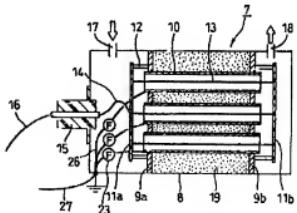
(a)



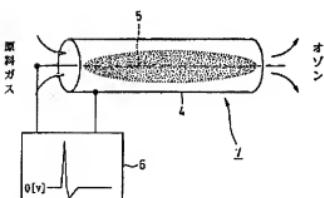
(b)



(b)



【図7】



【図5】

